



Dactylopius opuntiae vs. *Opuntia Ficus-indica* en España: análisis espacio-temporal y repercusiones paisajísticas a través de los medios de comunicación on-line

José Luis Serrano-Montes¹; José Antonio Olmedo-Cobo²; José Gómez-Zotano³; Emilio Martínez-Ibarra⁴

Recibido: 6 de julio del 2016 / Enviado a evaluar: 24 de julio del 2016 / Aceptado: 14 de diciembre del 2017

Resumen. La creciente introducción de especies exóticas invasoras representa un importante factor de transformación ecológica, paisajística y social, siendo especialmente significativo el efecto de ciertos invertebrados fitófagos sobre la vegetación. En esta investigación se realiza un análisis de la distribución geográfica y de las repercusiones paisajísticas de la cochinilla silvestre (*Dactylopius opuntiae*) que está afectando a las chumberas (*Opuntia ficus-indica*) en España. Se utilizan los medios de comunicación on-line como fuente de información. Los resultados muestran, por primera vez, el alcance socio-espacial de este insecto y ponen de manifiesto la disociación existente entre la gestión efectuada por las administraciones públicas y las demandas ciudadanas.

Palabras clave: Especies exóticas invasoras; Cochinilla silvestre; Chumbera; Paisaje; Percepción social.

[en] *Dactylopius opuntiae* vs. *Opuntia ficus-indica* in Spain: spatial and temporal analysis and landscape impact evaluation through on-line media

Abstract. The increasing introduction of alien invasive species is an important factor of ecological, landscape and social transformation. In this sense, the effect of certain invertebrate herbivores on vegetation is especially significant. In this research an analysis is carried out of the geographical distribution and the landscape impact of the wild cochineal (*Dactylopius opuntiae*) which is affecting the prickly pear (*Opuntia ficus-indica*) in Spain. The study is developed through the analysis of on-line

¹ Departamento de Análisis de Geográfico Regional y Geografía Física. Universidad de Granada.
E-mail: joselsm@ugr.es

² Departamento de Análisis de Geográfico Regional y Geografía Física. Universidad de Granada.
E-mail: jgzotano@ugr.es

³ Departamento de Análisis de Geográfico Regional y Geografía Física. Universidad de Granada.
E-mail: jaolmedo@ugr.es

⁴ Departamento de Análisis de Geográfico Regional y Geografía Física. Universidad de Granada.
E-mail: emibarra@ugr.es

media. The results show, for the first time, the social and spatial significance of this insect and also demonstrate the dissociation between the management by the public administration and the aspirations of the citizens.

Keywords: Alien invasive species; Wild cochineal; Prickly pear; Landscape; Social perception.

[fr] *Dactylopius opuntiae* Vs. *Opuntia ficus-indica* en Espagne: analyse spatio-temporelle et impact paysager à travers les médias en ligne

Résumé. L'introduction croissante des espèces exotiques envahissantes est un facteur important pour la transformation écologique, paysagère et sociale du milieu. Dans ce cas, l'effet de certains invertébrés phytophages sur la végétation est notamment relevé. Dans cette recherche nous présentons une analyse de la répartition géographique et des répercussions paysagères de l'action de la cochenille sylvestre (*Dactylopius opuntiae*) sur les figuiers de Barbarie (*Opuntia ficus-indica*) en Espagne. Les médias en ligne sont utilisés comme sources d'information. Les résultats montrent, pour la première fois, l'étendue socio-spatiale de cet insecte et mettent en évidence la dissociation entre la gestion administrative et les demandes des citoyens.

Mots Clés: Espèces exotiques envahissantes; Cochenille sylvestre; Figuier de Barbarie; Paysage; Perception sociale.

Cómo citar. Serrano-Montes, J.L., Olmedo-Cobo, J.A., Gómez-Zotano, J. y Martínez-Ibarra, E. (2018): *Dactylopius opuntiae* vs. *Opuntia Ficus-indica* en España: análisis espacio-temporal y repercusiones paisajísticas a través de los medios de comunicación on-line. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 38(1), 195-217.

Sumario. 1. Introducción. 2. Metodología. 2.1. Área de estudio. 2.2. Proceso metodológico. 3. Resultados. 3.1. Análisis espacio-temporal a nivel provincial. 3.2. Análisis espacio-temporal a nivel municipal. 3.3. Análisis de contenido: percepciones y actitudes hacia la cochinilla y la chumbera. 4. Discusión. 4.1. Origen y evolución espacio-temporal de la cochinilla silvestre en España. 4.2. Percepción y actitudes hacia la chumbera y hacia la cochinilla a través de los medios de comunicación. 4.3. Insectos exóticos invasores como elemento de transformación paisajística. 5. Conclusiones. 6. Referencias bibliográficas.

1. Introducción

Una modificación de la componente biótica del paisaje puede inducir en éste transformaciones mucho más rápidas que otros cambios ecológicos, como por ejemplo los de tipo climático (Traveset y Santamaría, 2004). En el contexto actual de globalización, entre todos los factores de cambio biótico destaca la creciente introducción de especies exóticas invasoras (Bright, 1999; Perrings et al., 2005, 2010). De acuerdo con Wittenberg y Cock (2001), los organismos invasores pueden modificar el funcionamiento ecológico de los paisajes, alterando su hidrología, sus regímenes de fuego, sus ciclos de nutrientes, etc. Estos cambios en el paisaje, drásticos en ocasiones, pueden producirse en periodos de tiempo relativamente cortos (Vilà y Ibáñez, 2011).

Los invertebrados exóticos terrestres representan uno de los principales grupos de organismos animales introducidos en Europa, siendo aproximadamente la mitad de

ellos fitófagos (Roques et al., 2009). Este grupo taxonómico es, además, uno de los que alberga una mayor cantidad de especies causantes de impactos ecológicos (Vilà et al., 2010). En concreto, ciertos invertebrados exóticos terrestres tienen una enorme capacidad para alterar la componente vegetal del paisaje, como es el caso de diferentes especies del género *Dactylopius* en su acción depredadora sobre *Opuntia ficus-indica*.

Las cochinillas (*Dactylopius sp.*) constituyen un género de insectos originarios de América, que parasitan a distintas plantas de los géneros *Opuntia* y *Nopalea* (Rodrigo et al., 2010) principalmente. Fueron introducidas en diferentes regiones de Europa, África y Asia, en el caso de la cochinilla del carmín (*Dactylopius coccus*) para la extracción del colorante natural E-120 (Méndez-Gallegos et al. 2003; Méndez et al., 2004; Stathopoulou et al., 2013), mientras que la cochinilla silvestre (*D. opuntiae*) se ha importado, más recientemente, para el control biológico de la chumbera (*O. ficus-indica*) (Morán y Zimmermann, 1991; Zimmermann y Moran, 1991).

La chumbera, también conocida como higo chumbo, palera, nopal o tuna (*O. ficus-indica*), es una cactácea procedente de América Central, que fue introducida en España a partir de finales del siglo XV y principios del siglo XVI (Vilà y Gimeno, 2003; Griffith, 2004). Es una planta que requiere climas templado-secos y exposiciones a pleno sol, y que soporta bien sequías, heladas y salinidad edáfica, pero no tolera suelos hidromorfos (MAMRM, 2011). Sus escasos requerimientos hídricos y edáficos, y sus múltiples aprovechamientos humanos (utilización como seto natural, elemento de fijación del suelo, forraje para el ganado, producción de frutos y de cochinilla) (Shi-Yu et al., 2001; Shackleton et al., 2011), han favorecido su secular dispersión, tanto en la península Ibérica como en otras muchas regiones del planeta – por ejemplo en Túnez, Marruecos, Italia (Le Houérou, 1996) Israel o Sudáfrica (Nassar y Lev-Yadun, 2009) –, experimentado un temprano e importante proceso de expansión y aculturación paisajística (Castro-Díez et al., 2004).

Por ello, en España, *O. ficus-indica* ha sido catalogada como especie invasora (Sanz-Elorza et al., 2004). Pero en los últimos años, esta cactácea ha sufrido un significativo retroceso debido a la expansión incontrolada de dos especies del género *Dactylopius*: *D. coccus* y *D. opuntiae* (Rodrigo et al., 2010), generando una fuerte alarma social entre la población de las zonas más afectadas. En concreto, y según un informe emitido por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación del Gobierno de España (MAPA, 2007), es *D. opuntiae* la especie que actualmente está afectando a las chumberas, sin que ninguna administración pública haya tratado de gestionar el asunto al estar catalogada la chumbera como una especie invasora.

Existen ciertas publicaciones científicas que hacen referencia a la presencia de la cochinilla (*Dactylopius sp.*) en la España peninsular durante la última década (Rodrigo et al., 2010; Lencina y Gallego, 2014; Ben-Dov y Sánchez-García, 2015). No obstante, aún se desconoce el comportamiento y alcance de este insecto, así como sus consecuencias ecológicas, sociales y paisajísticas.

Recientes iniciativas internacionales, como el Convenio Europeo del Paisaje (Council of Europe, 2000) o la Iniciativa Latinoamericana de Paisaje (International Federation of Landscape Architects, 2013), han hecho hincapié en la necesidad de

atender a las aspiraciones ciudadanas y los valores atribuidos al paisaje en los procesos para su protección, gestión y ordenación. En este sentido, el análisis de la acción de la cochinilla silvestre (*D. opuntiae*) resulta esencial dada su repercusión social y su capacidad de transformación paisajística.

En este trabajo se desarrolla una extensa ampliación de la incipiente investigación presentada al IX Congreso Español de Biogeografía (Serrano-Montes et al., 2016), aportando nuevos datos y comentarios sobre el binomio chumbera-cochinilla. Se lleva a cabo un análisis geográfico para determinar el área de distribución y la repercusión paisajística de *D. opuntiae* en España mediante un seguimiento y análisis de distintos medios de comunicación on-line (artículos de prensa y otras noticias publicadas en blogs y páginas de organismos oficiales) en el periodo 2007-2015. Se realiza una aproximación espacio-temporal de las referencias contenidas en los medios analizados en torno a la cochinilla y su afección en las chumberas. Además, se analiza la dual percepción que reflejan las noticias (cochinilla como plaga de la chumbera o como oportunidad para el control biológico de ésta), sobre la base de las diferentes perspectivas territoriales y sociales (agricultores, grupos ecologistas, población local, etc.).

Los resultados muestran un aumento del número de noticias durante el periodo analizado, con una especial incidencia en el sudeste de España. Así mismo, ponen de manifiesto la existencia de sensibilidades contrapuestas entre la población local y la administración pública en relación con la gestión de la cochinilla y la chumbera.

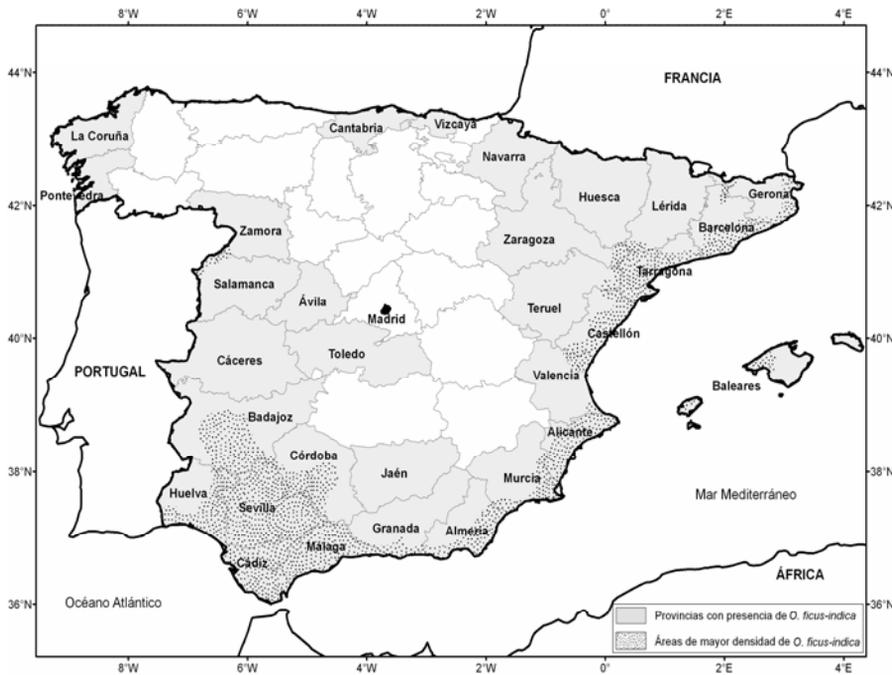
2. Metodología

2.1. Área de estudio

El marco geográfico analizado se corresponde con la España peninsular y las Islas Baleares. La Figura 1 refleja la distribución de la chumbera (*O. ficus-indica*) en este territorio. Se observa como la mayor concentración de esta planta se localiza en zonas litorales y prelitorales del Sur y Este, donde *O. ficus-indica* se encuentra naturalizada desde hace siglos, constituyendo un elemento característico del paisaje (Fernández González y Saiz Jarabo, 1990; Costa Pérez, 2003, Castro-Díez et al., 2004).

Esta corología peninsular de *O. ficus-indica* permite determinar el alcance potencial de la acción depredadora de *D. opuntiae*, en tanto que su distribución está íntimamente condicionada por su planta huésped (Chávez-Moreno et al., 2011). Con una superficie de 492.175 km², el ámbito de estudio está dominado por el clima Mediterráneo, aunque presenta una variedad climática considerable en función de la altitud y del grado de continentalidad. Las Islas Canarias no han sido consideradas para el estudio dado que en este archipiélago la cochinilla (en este caso *D. coccus*) no constituye una especie invasora, sino un aprovechamiento económico de la chumbera (Zhonghe et al., 2002; García-Rodríguez, 2013).

Figura 1. Área de distribución de la chumbera (*O. ficus-indica*) en la España peninsular y Baleares. Provincias con presencia de chumbera y áreas donde esta planta presenta una mayor densidad.



Fuente: Elaboración propia a partir de Sanz-Elorza et al. (2004), Castroviejo (2010) y del Proyecto Anthos⁵, así como de datos obtenidos mediante trabajo de campo.

2.2. Proceso metodológico

Se parte de una revisión bibliográfica sobre la situación de *D. opuntiae* en España, analizando tanto publicaciones científicas como informes técnicos emitidos por las distintas administraciones públicas (MAPA, 2007; Rodrigo et al., 2010; Lencina y Gallego, 2014; Ben-Dov y Sánchez-García, 2015). Esta fase ha permitido conocer el estado del arte y tener una primera visión sobre las actuaciones públicas en relación con la gestión de la cochinilla.

La principal fase metodológica se basa en la búsqueda, seguimiento y recopilación de noticias en distintos medios de comunicación on-line relacionadas con la cochinilla silvestre (*D. opuntiae*) en España. Aunque hasta ahora la prensa apenas se ha utilizado para el análisis de las especies exóticas invasoras (Alcaide, 2008), el empleo de esta fuente de información cuenta con una dilatada tradición entre la investigación

⁵ Puede visitarse en www.anthos.es

geográfica, por ejemplo en el campo de la climatología (Boykoff y Rajan, 2007), de la geomorfología (Devoli et al., 2007), del turismo (Luis et al., 2016) o la biogeografía (García-Hernández et al., 2016).

Ruiz-Sinoga y León-Gross (2012) señalan la importancia de la prensa como medio para pulsar la preocupación social; dado que la chumbera es una especie con una arraigada trascendencia socio-económica y, especialmente, paisajística, en ciertas regiones españolas, a pesar de su catalogación como planta invasora, el análisis de los medios de comunicación se convierte en una herramienta fundamental para el estudio de las implicaciones sociales que conlleva la gestión de la cochinilla y de la chumbera. Así mismo, la utilización de noticias como fuente de investigación destaca por sus múltiples referencias con significado espacial y temporal (Martínez-Ibarra, 2015), lo que permite, para el caso que aquí se trata, realizar una aproximación a la distribución espacio-temporal de la cochinilla en España.

Para la búsqueda de noticias sobre la presencia de cochinilla silvestre en el área de estudio, se han utilizado diferentes palabras clave en español (cochinilla, grana silvestre, cochinilla del carmín, cochinilla algodonosa, plaga de cochinilla, plaga de las chumberas, cochinilla silvestre) e inglés (cochineal insect, carmine cochineal, prickly pear pest), tanto en el buscador *Google* como en las hemerotecas on-line de distinta prensa digital comarcal, regional y nacional.

Aunque se han consultado más de 80 periódicos digitales y medios de comunicación de diferente alcance (desde la sección de noticias de portales web de ayuntamientos y blogs divulgativos hasta periódicos nacionales), el conjunto de noticias recopiladas se ha extraído de 54 fuentes distintas (Tabla 1).

Tabla 1. Periódicos y fuentes de información de los que se han extraído las diferentes noticias, clasificados por su alcance espacial y tipología.

Tipo	Número de fuentes	Número de noticias
Periódicos nacionales	8	11
Periódicos regionales - provinciales	28	99
Periódicos locales – comarcales	12	12
Blogs divulgativos	6	7

Fuente: Elaboración propia.

A la información obtenida de los medios de comunicación se le ha aplicado la técnica de análisis de contenido (Piñuel-Raigada, 2002; Tänzler et al., 2008), para analizar la evolución espacial (provincial y municipal) y temporal (desde 2007, año de aparición de la primera noticia, hasta el 31-12-2015, fin del periodo de búsqueda) de la cochinilla silvestre en el ámbito de estudio. Esto ha permitido identificar las diferentes percepciones y actitudes territoriales de los distintos actores sociales implicados en la gestión de la chumbera y de la cochinilla (agricultores, población local, administración pública, asociaciones ecologistas, etc.), además de clasificar por

temáticas la información contenida en las noticias. Se han podido concretar 7 temas en relación con esta cuestión, que aparecen reflejados y descritos en la Tabla 2.

Tabla 2. Clasificación de los temas que abordan los diferentes artículos de prensa en relación con la cochinilla del carmín en España.

Tema	Descripción
Medidas de control cochinillas	Diferentes recomendaciones y actuaciones que se deben llevar a cabo para controlar la “plaga” de la cochinilla en las paleras. Referencias a métodos de control químico y mecánico, periodo recomendado para el tratamiento, etc.
Destrucción chumberas	Daños que provoca la cochinilla en las tunas, describiendo su estado de deterioro en algunas zonas a causa de este insecto.
Molestias población	Molestias que causan durante la noche las cochinillas en los núcleos urbanos próximos, cuando, atraídas por la luz, invaden los hogares.
Producción chumbos	Referencias a la merma o pérdida de la cosecha de chumbo derivada de la “plaga” de la cochinilla, así como sus consecuencias sociales (chumbo como producto de subsistencia) y económicas (chumbo como producto de mercado).
Cambio paisaje	Cambios actuales y previsibles en el paisaje de determinadas zonas como consecuencia de la destrucción de las chumberas por la cochinilla.
Control biológico chumberas	Uso de la cochinilla como una oportunidad para hacer frente a la invasora chumbera, mediante su utilización como método de control biológico de las paleras por parte de las administraciones.
Inacción administración	Inacción de las diferentes administraciones públicas para hacer frente a la expansión de la cochinilla dado que la chumbera está catalogada como una especie exótica invasora en España. Ante esta situación, distintos colectivos sociales denuncian la inacción y reclaman medidas para evitar la desaparición de las chumberas.

Fuente: Elaboración propia.

3. Resultados

3.1. Análisis espacio-temporal a nivel provincial

Se ha encontrado un total de 129 artículos sobre la cochinilla en España durante el periodo considerado, que afectan a 8 provincias españolas: Castellón, Valencia, Alicante, Murcia, Almería, Málaga, Cádiz y Córdoba. Se trata de noticias que, en su conjunto, abordan la cuestión, tanto desde la percepción de la cochinilla como plaga y, por tanto, como problema para las chumberas, como desde la visión de su uso como método de control sobre *Opuntia*. La distribución provincial y anual de las noticias aparece reflejada en la Tabla 3. A partir de la fecha de aparición de la primera noticia en cada provincia se puede estimar la evolución espacio-temporal de las alusiones a la cochinilla y, por tanto, de su expansión por el territorio.

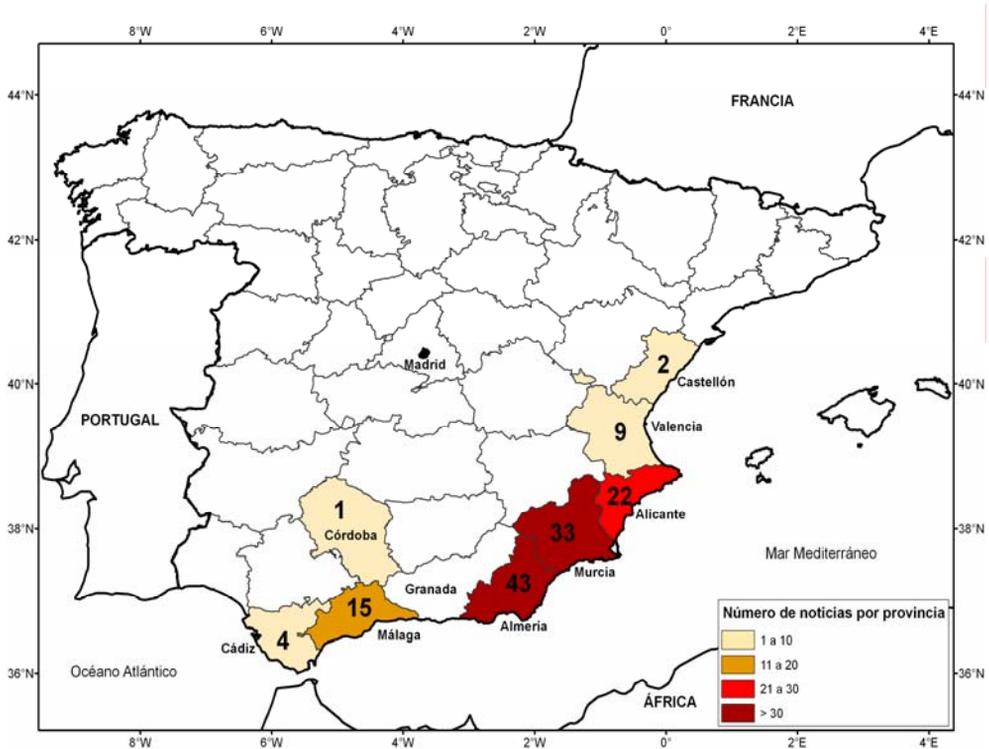
Tabla 3. Noticias sobre la cochinilla silvestre en España clasificadas por año y provincia.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Castellón	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
Valencia	-	-	-	-	-	-	2	3	4	9
Alicante	1	2	2	-	6	6	3	2	-	22
Murcia	5	9	2	4	8	1	-	-	4	33
Almería	-	-	-	-	-	-	7	21	15	43
Málaga	-	-	-	-	-	-	3	6	6	15
Cádiz	-	-	-	-	-	-	-	2	2	4
Córdoba	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Total	6	11	4	4	14	7	15	37	31	129

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, el análisis de la evolución del número de informaciones sobre la cochinilla pone de manifiesto dos ciclos diferentes con respecto al tratamiento de la problemática en los medios de comunicación: el periodo 2007-2012, de preocupación modesta e irregular, y el periodo 2013-2015, marcado por un aumento y estabilización del número de referencias cuando este insecto alcanza su mayor dispersión geográfica.

Figura 2. Número de noticias por provincia sobre la cochinilla silvestre en España entre 2007 y 2015.



Fuente: Elaboración propia.

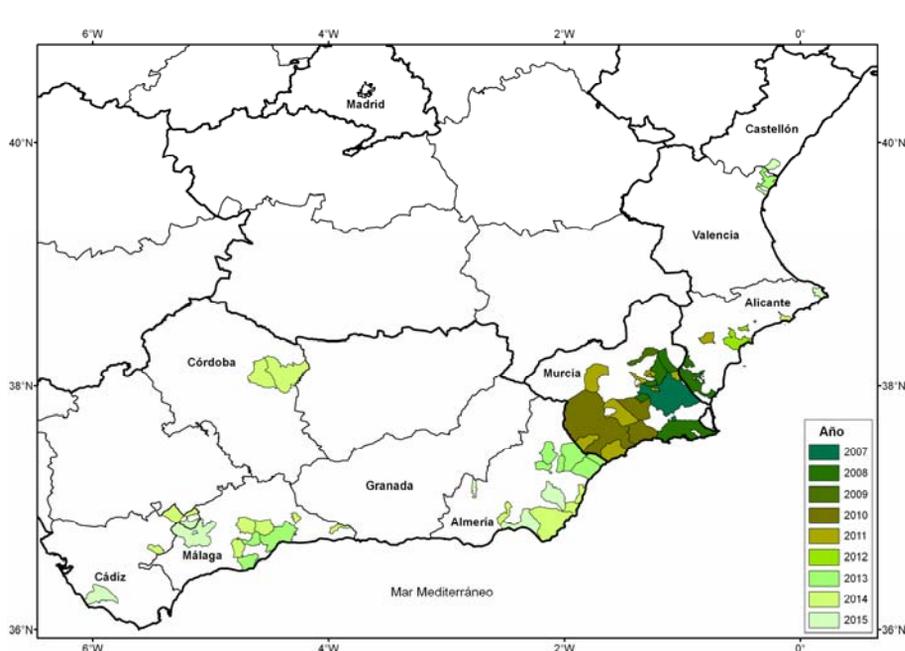
En cuanto al origen de la cochinilla silvestre en las chumberas del ámbito de estudio, a partir del análisis espacial y de contenido de las referencias recopiladas, se puede situar éste en Murcia y Alicante en el año 2007. Sin embargo, hasta 2013 no aparecen nuevas noticias en otras provincias, como Valencia, Almería y Málaga, mientras que en 2014 surgen las primeras informaciones al respecto en Castellón, Cádiz y Córdoba. La Figura 2 permite analizar la distribución provincial del número de noticias durante el periodo de análisis. Se observa como Almería, con 43 referencias, reúne un tercio del total de las noticias registradas, seguida de Murcia con un 26% (33 noticias). Más de la mitad de las informaciones se concentran, por tanto, en el sudeste árido de España, a las que cabe sumar Alicante, siendo el 76% del total de artículos sobre la cochinilla en España, lo que pone de manifiesto el foco territorial principal de aparición y expansión de este insecto. Por el contrario, las provincias más alejadas de dicho centro de origen son las que presentan un menor número de noticias.

3.2. Análisis espacio-temporal a nivel municipal

El análisis de los municipios referidos en las distintas noticias recopiladas ofrece una información detallada sobre el origen, evolución e incidencia espacial de la cochinilla en su expansión sobre las chumberas. Se han encontrado referencias de un total de 49 municipios, la mayor parte de ellos localizados en zonas litorales y prelitorales, especialmente del sudeste (provincias de Almería y Murcia).

La Figura 3 refleja el año de aparición de la primera noticia sobre la cochinilla a escala municipal. Son los municipios orientales de Murcia y Orihuela (Alicante) en donde se tiene constancia de la cochinilla en los medios de comunicación por primera vez, expandiéndose a partir de este foco al resto de zonas infectadas. Precisamente, es la ciudad de Murcia donde aparecen las primeras noticias en el año 2007⁶.

Figura 3. Fecha de aparición de la primera noticia sobre la cochinilla silvestre en España por municipios.



Fuente: Elaboración propia.

⁶ Varios artículos sitúan la aparición de la cochinilla en las chumberas de la región de Murcia en 2007. No obstante, existen dos noticias, una de 2007 y otra de 2015, que hacen referencia al municipio de Alcantarilla (Murcia) como el lugar de origen en el año 2006, si bien no hay constancia de ninguna noticia sobre la cochinilla durante ese año.

Las últimas informaciones dentro del periodo analizado se registran en 2015 en distintos municipios de las provincias de Almería (Abla y Almería), Málaga (Ronda), Cádiz (Setenil de las Bodegas y Vejer de la Frontera), Alicante (Jávea) y Castellón (Vall de Uxó y El Puig). Sin embargo, en este caso, hay que resaltar que, mientras en Andalucía y Murcia la presencia de cochinilla se difunde como plaga sobre las chumberas y, por tanto, como un problema que afrontar, en los referidos municipios de la Comunidad Valenciana la presencia de cochinilla es resultado de la propagación intencionada de la especie por parte de las administraciones públicas como método de control biológico de la planta.

El análisis de la aparición de la primera noticia por municipios permite, igualmente, estimar la velocidad con la que se ha expandido este insecto por el sur y levante peninsulares. Se puede observar cómo en apenas 7-8 años la cochinilla ha alcanzado municipios de la provincia de Cádiz, situados a más de 400 kilómetros en línea recta del foco de origen de este insecto en Murcia.

Cabe resaltar la ausencia de noticias en la provincia de Granada durante el periodo de referencia, pese a que por observación directa de los autores, se constata la presencia de cochinilla en los municipios de Caniles, Almuñécar o Salobreña.

3.3. Análisis de contenido: percepciones y actitudes hacia la cochinilla y la chumbera

El análisis en profundidad de cada noticia ha permitido identificar las diferentes percepciones y actitudes sociales y territoriales que se manifiestan en los medios de comunicación hacia la chumbera y su depredador. Por un lado, existe una percepción generalizada de que la cochinilla constituye una plaga para las paleras (la cochinilla como problema). Por otro, y en contraposición, se entiende que la chumbera es la plaga, por lo que se ha combatido a partir de la cochinilla (cochinilla como solución). La Figura 4 recoge algunos de los titulares de prensa más recientes que reflejan la problemática de la interacción cochinilla-chumbera.

El porcentaje de noticias que tratan cada uno de los temas identificados y descritos con anterioridad, aparece representado en la Figura 5. Hay que tener en cuenta que en ocasiones una misma noticia aborda diferentes cuestiones, por lo que no hay una total correspondencia entre el porcentaje de noticias que tratan cada temática y el total de noticias analizadas.

El tema más recurrente en los artículos analizados es aquel que trata sobre la necesidad de establecer medidas de control de la “plaga” de la cochinilla (presente en el 65,9% de las noticias). Esta cuestión pone de relieve la preocupación de parte de la sociedad por la conservación de la chumbera pese a estar catalogada como una especie invasora, hecho éste que frecuentemente se desconoce.

Figura 4. Titulares de prensa digital que abordan desde distintos puntos de vista la cochinilla en su interacción con las chumberas.

TITULAR	FUENTE	FECHA
<p>No toman medidas para frenar la plaga de la cochinilla del carmín</p> <p>Solo el Ayuntamiento de Huércal-Overa ha emitido un Bando Si las administraciones no actúan, las típicas paletas y chumberas desaparecerán de nuestro paisaje natural</p>	<p>Diario de Almería</p>	<p>23/07/14</p>
<p>La cochinilla del carmín amenaza al chumbo almeriense con la extinción</p> <p><input type="checkbox"/> Ya ataca a las chumberas del Parque Nacional de Gata</p> <p><input type="checkbox"/> El año pasado la cochinilla afectó al 80% de las chumberas del Levante almeriense</p>	<p>El Mundo</p>	<p>05/08/14</p>
<p>Una cochinilla contra la chumbera invasora</p> <p>Medio Ambiente acelera la propagación de un insecto para emplearlo como método de lucha biológica contra la «Opuntia ficus-indica» que ha transformado el paisaje</p>	<p>Levante-EMV</p>	<p>11/01/15</p>
<p>Una plaga devora las chumberas y provoca nubes de moscas</p> <p>Los residentes de la zona del Calvario están alarmados por la invasión de insectos, pero el Ayuntamiento advierte de que son inocuos y descarta fumigar</p>	<p>Diario de Almería</p>	<p>05/07/15</p>

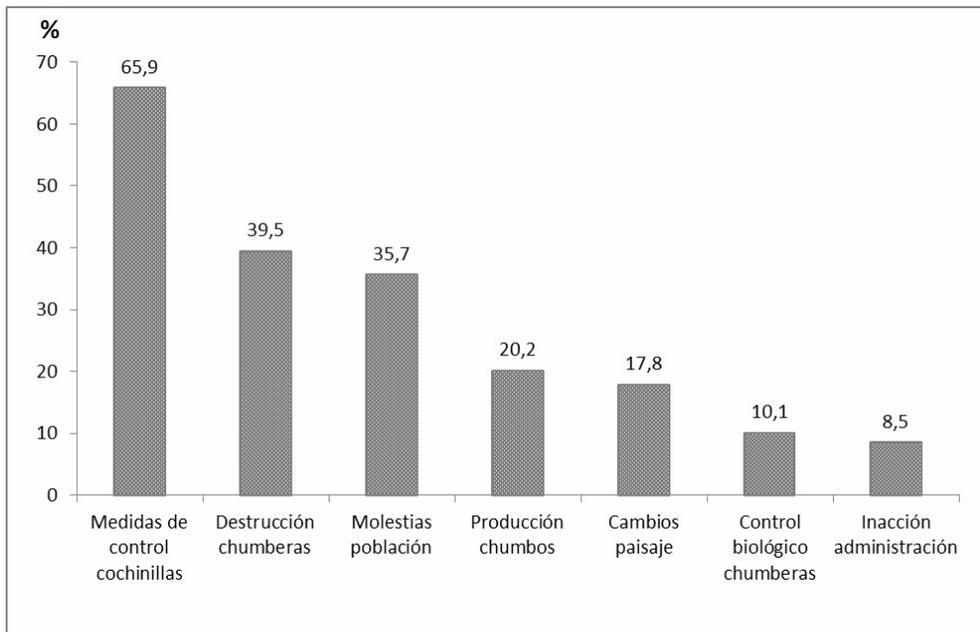
Fuente: Elaboración propia a partir de varias fuentes.

Como segunda temática más relevante (39,5% de las referencias analizadas) aparecen aquellas noticias que describen el estado de deterioro que presentan las tunas a causa de la cochinilla (Tema: “Destrucción chumberas”). También son frecuentes (35,7%) los artículos que hablan sobre las molestias que provocan estos insectos en los núcleos urbanos próximos a las áreas más afectadas, detectándose

cierta alarma social (Tema: “Molestias población”). Algo menos recurrentes (20,2%) son las noticias que hacen referencia a la merma o pérdida que está provocando la expansión de la cochinilla en la producción de chumbos (Tema: “Producción chumbos”). Estas informaciones hacen hincapié en que, además de tratarse de un producto que tiene cierta importancia en la economía de determinadas comarcas donde el cultivo de la chumbera es común, sus frutos, allí donde la especie crece en terrenos baldíos, constituyen un aporte complementario para la economía, sumergida, de grupos de población que no disponen de suficientes recursos.

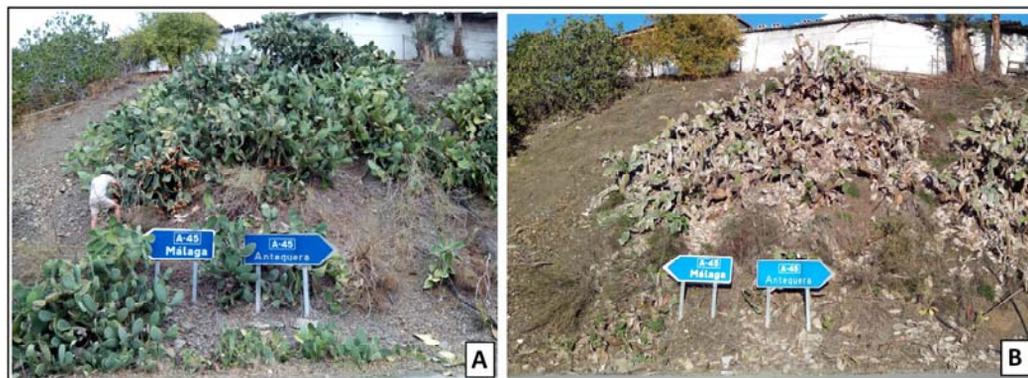
Otro porcentaje importante de los artículos analizados (17,8%) se ocupa del cambio actual y previsible en el paisaje de determinados enclaves como consecuencia de la desaparición de las chumberas (Tema: “Cambios paisaje”). La transformación paisajística que está provocando la cochinilla en amplias zonas del sudeste de la península Ibérica protagoniza este tipo de noticias, dado que la tuna constituye un elemento verdaderamente característico del paisaje, presente desde hace varios siglos (ver Figura 6).

Figura 5. Contenido de los artículos analizados sobre la cochinilla silvestre en España. Porcentaje de noticias por tema.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Ejemplo de afección paisajística de la cochinilla en las chumberas de los Montes de Málaga (España): (A) chumberas en expansión, 01/10/2014; (B) chumberas en retroceso tras ser infestadas por *D. opuntiae*, 29/11/2015.



Fuente: José Gómez Zotano.

De acuerdo con las percepciones de agricultores, vendedores ambulantes, población local, grupos ecologistas u otras organizaciones, en una amplia mayoría de artículos se concibe la cochinilla como una “plaga” que afecta a las chumberas, mientras que otra serie de noticias muestra una visión opuesta y se considera a la chumbera como una plaga a combatir mediante la cochinilla. Esta es la postura adoptada principalmente por la administración pública en algunas provincias, como por ejemplo Valencia y Castellón. De este modo, un porcentaje no baladí de noticias (10,1%) refiere la aparición de la cochinilla como una oportunidad para el control biológico de la chumbera (Tema: “Control biológico chumberas”).

En este sentido, y por último, otro conjunto de informaciones (8,5%) alude al hecho de que las diferentes administraciones públicas no cuenten con un plan de actuación frente a la expansión de la cochinilla. Ante esta situación, distintos colectivos sociales denuncian la inacción y reclaman medidas para evitar la desaparición de las chumberas pese a catalogarse el género *Opuntia* como invasor en España (Tema: “Inacción administración”).

4. Discusión

4.1. Origen y evolución espacio-temporal de la cochinilla silvestre en España

La primera referencia en la bibliografía sobre la presencia moderna de la cochinilla en la España peninsular se remonta a 2002, año en el que De la Peña et al. (2003) refieren la existencia de *D. coccus* en Almuñécar (Granada). No obstante, la aparición de la cochinilla que actualmente afecta a las chumberas de España se sitúa en Murcia en el año 2007, siendo la causante *D. opuntiae* (MAPA, 2007; Llorens Climent, 2009; Rodrigo et al., 2010; Lencina y Gallego, 2014). Los primeros artículos de prensa que

aluden a esta especie surgen también en 2007, si bien dos de estas informaciones hacen referencia al origen de la misma en el año 2006. En cualquier caso, tanto las publicaciones científicas como las noticias analizadas coinciden en señalar a la región de Murcia como el lugar en el que se tiene constancia por primera vez de la aparición de esta especie de cochinilla silvestre.

Pese a su presencia en provincias como Cádiz, Málaga, Córdoba o Castellón, la mayor concentración de noticias en Murcia, Almería y Alicante pone de manifiesto que el área de distribución principal de la cochinilla corresponde al sudeste peninsular, lo que hay que relacionar con la ya citada importancia paisajística de la chumbera –su planta huésped– en este territorio. En este sentido, un estudio realizado por el Servicio de Vida Silvestre de la Dirección General de Medio Natural de la Generalitat Valenciana sobre la utilización de la cochinilla como método de control biológico de la chumbera, revela una alta capacidad de dispersión de la cochinilla bajo las condiciones climáticas de este ámbito (existencia de un marcado periodo cálido y seco), en comparación con las experiencias analizadas en otras regiones del planeta (Servicio de Vida Silvestre, 2014).

La ausencia de referencias en prensa sobre la presencia de cochinilla en la provincia de Granada durante el periodo analizado, podría estar relacionada con la menor trascendencia paisajística y social de la chumbera en el litoral granadino, habida cuenta de la importancia que tienen los cultivos subtropicales (mango, chirimoyo y aguacate), y con la ausencia de cochinilla en lugares donde la chumbera está muy vinculada al paisaje, caso de la ciudad de Granada (barrios del Albaicín o Sacromonte).

En relación con la dispersión espacio-temporal de la cochinilla, la tendencia general que se ha observado mediante el análisis realizado es de expansión principalmente desde Murcia hacia el Estrecho de Gibraltar. Esta dinámica se puede relacionar con el régimen de vientos dominantes entre la península Ibérica y el norte de África durante los meses de verano: predominio de los flujos del noreste en la costa murciana y en el levante almeriense, y de los flujos del este en el resto de la costa mediterránea andaluza (Gómez-Zotano et al., 2016). El viento, por tanto, podría desempeñar un papel fundamental en el proceso de dispersión de la cochinilla. Más allá de su propagación natural, habría que contemplar, así mismo, el posible transporte tanto intencionado como involuntario por parte del ser humano. En este sentido, son varias las referencias que hacen alusión a cómo la administración responsable en materia de medio ambiente está acelerando la propagación de la cochinilla para el control biológico de la chumbera en ciertas zonas de la Comunidad Valenciana.

4.2. Percepción y actitudes hacia la chumbera y hacia la cochinilla a través de los medios de comunicación

En relación con la metodología empleada, esto es, la toma de datos a través del análisis de diferentes medios de comunicación on-line, se ha de advertir que presenta como principales hándicaps: (1) La complejidad que supone la transformación de

información cualitativa en cuantitativa, y (2) la subjetividad ligada a los datos extraídos a partir de referencias periodísticas (Hernández-Varela et al., 2003; Boykoff y Rajan, 2007). Así mismo, la atención que se presta en la prensa a las especies exóticas invasoras, no siempre está correlacionada con su impacto real sobre los ecosistemas (Alcaide, 2008). Sin embargo, la prensa es considerada como fuente de información de las inquietudes sociales, económicas y ambientales de la población (Bayés-Bruñol, 2003), por lo que su análisis se convierte en una herramienta fundamental para la comprensión de las diferentes percepciones y actitudes hacia la cochinilla y la chumbera.

El secular arraigo de la chumbera en las culturas y paisajes de la cuenca mediterránea se refleja en buena parte de los artículos de prensa analizados. La población ha establecido unos vínculos emocionales con esta planta que se podrían encuadrar dentro de lo que Ryan (2013) denomina *botanical memory*: la rememoración de plantas en el contexto de los recuerdos sensoriales, culturales, ambientales y familiares, y que refleja inclinaciones personales y colectivas, valores y disposiciones hacia las plantas y los lugares. Esta cactácea evoca, sin embargo, escenarios mediterráneos erróneos, y el valor asignado a la misma por parte de la población influye en la toma de decisiones en relación con su gestión (Vilà, 2008). De esta forma, aunque se trata de una especie invasora en España, su relevancia cultural y paisajística explica las reacciones contrapuestas ante a la gestión de la cochinilla que se manifiestan en los medios de comunicación.

Frente a la importancia cultural y paisajística de la chumbera, la cochinilla silvestre se ha usado desde hace décadas en diferentes partes del mundo como un método de control biológico de dicha planta, considerada como especie invasora (Morán y Zimmermann, 1991; Zimmermann y Moran, 1991; Zimmermann et al., 2009). De hecho, recientemente, en determinadas regiones españolas se están poniendo en marcha programas para la introducción de este insecto con el objetivo de erradicar la chumbera (Servicio de Vida Silvestre, 2014). Este tema, también presente en las informaciones analizadas (Tema: "Control biológico chumberas"), contribuye a incrementar la citada confrontación entre la administración pública y el resto de agentes sociales implicados en la gestión de la cochinilla y de la chumbera.

Esta visión contrapuesta que se aprecia en la prensa en relación con la gestión de ambas especies, concuerda con los resultados obtenidos en diversas investigaciones, que han demostrado la complejidad que conlleva el control de algunas especies exóticas invasoras dado que el criterio experto no siempre coincide con la opinión ciudadana (Stein y Moxley, 1992; Fortwangler, 2009; Belnap et al., 2012). En este sentido, Shackleton et al. (2011) describen la existencia de un conflicto similar en la región del Cabo (Sudáfrica), en donde la chumbera fue introducida en el siglo XVIII, encontrándose actualmente de forma naturalizada por todo el país: mientras que para la población local dicha cactácea constituye una fuente de subsistencia, las autoridades competentes están intentando eliminar activamente estas plantas y, con ello, su huella en el paisaje.

Aunque en general no se ha tenido en cuenta la opinión pública en los procesos de gestión de las especies exóticas invasoras (García-Llorente et al., 2008), algunos

autores (Sharp et al., 2011) destacan la necesidad de incorporar la participación social para incrementar el éxito en los procesos de gestión de las mismas; en este sentido, el análisis de la prensa puede constituir una herramienta de análisis esencial.

4.3. Insectos exóticos invasores como elemento de transformación paisajística

La fauna representa uno de los componentes fundamentales del paisaje geográfico (Swanwick y Land Use Consultants, 2002); además de inferir una percepción directa a través de los sentidos (Arias-García et al., 2016), los animales influyen de manera significativa sobre el resto de elementos que conforman el paisaje, ya sean éstos naturales o antrópicos. Distintos estudios han puesto de manifiesto la incidencia de la fauna sobre el relieve, el suelo, la vegetación o los cultivos (Evans, 1998; Forneck et al., 2001; Albon et al., 2007; Butler y Sawyer, 2012).

Ya en el siglo XIX, la introducción de la filoxera (*Daktulosphaira vitifoliae*), procedente de Estados Unidos, destruyó el paisaje del viñedo de numerosas regiones del mundo (Downie, 2005; Forneck y Huber, 2008; Badia-Miró et al., 2010). Actualmente, diferentes autores han demostrado la capacidad de transformación del paisaje que tienen determinadas especies de invertebrados herbívoros exóticos (Kenis et al., 2009; Waldron et al., 2010; Pantaleoni et al., 2012). La avispa del castaño (*Dryocosmus kuriphilus*), el picudo rojo (*Rhynchophorus ferrugineus*), el taladrillo de los forestales (*Megaplatypus mutatus*) y los dos escarabajos asiáticos de antenas largas (*Anoplophora glabripennis* y *A. chinensis*) son sólo algunos ejemplos de la inminente amenaza que se cierne sobre la componente vegetal de diversos paisajes de Europa (Kenis y Branco, 2010).

Un elevado porcentaje de noticias analizadas en el presente trabajo hacen referencia a los cambios en el paisaje provocados por la cochinilla; de acuerdo con Feng et al. (2010), Vanegas-Rico et al. (2010) y Chávez-Moreno et al. (2011), las distintas especies que conforman el género *Dactylopius*, libres de los depredadores naturales de su área de origen y del control humano que procura su cultivo, pueden alcanzar altas densidades poblacionales, causando así severos daños e incluso la muerte en masa de la planta huésped, lo que les confiere una considerable capacidad de transformación paisajística.

A su vez, diferentes autores han puesto de manifiesto el impacto que tienen ciertas plagas de insectos sobre la calidad estética del paisaje (Rosenberg y Smith, 1998; Sheppard y Picard, 2006). Este hecho se puede identificar en algunas de las noticias recopiladas en este trabajo, especialmente en aquellas que hacen referencia al estado de deterioro en el que se encuentran las chumberas o en aquellas informaciones en las que se manifiesta una honda preocupación por la modificación que la cochinilla está provocando en el paisaje a escala local.

Esta problemática ha sido detectada recientemente en el noroeste de Marruecos (Bouharroud et al., 2016), por lo que el análisis que aquí se presenta podría ser extrapolable a otras regiones mediterráneas donde la chumbera tiene una importancia fundamental, tanto desde el punto de vista económico como paisajístico.

5. Conclusiones

En este estudio se presenta, por primera vez, un enfoque geográfico para evaluar tanto las actitudes públicas hacia la gestión de la cochinilla silvestre, que actualmente está afectando a las chumberas de España, como para analizar su distribución espacio-temporal. Se trata de un tema especialmente controvertido debido a la alteración del paisaje que puede provocar este insecto y al hecho de que la chumbera constituye una especie invasora, pero con un fuerte arraigo cultural y paisajístico en el ámbito de estudio.

Dado que el paisaje constituye una construcción social, lleno de lugares que encarnan la experiencia y las aspiraciones de la población, el Convenio Europeo del Paisaje enfatiza en la necesidad de incorporar la participación ciudadana para una protección, gestión y ordenación del paisaje más eficaces. En este sentido, el análisis y comprensión de las actitudes de la población hacia las especies invasoras nuevas y naturalizadas resulta fundamental, teniendo en cuenta los conflictos de intereses que se generan entre los diferentes agentes sociales implicados, así como los vínculos culturales y emocionales que, con frecuencia, se establecen con dichas especies, y que dificultan en gran medida un correcto manejo de las mismas. A la vista de los resultados obtenidos, se deberán llevar a cabo estudios y programas para incrementar el consenso entre la población y la administración en cuanto a la gestión de la cochinilla y de la chumbera.

Aunque tradicionalmente se ha dado prioridad a la macrofauna en el análisis paisajístico, este estudio demuestra la relevancia que pueden adquirir determinadas especies de microfauna en la configuración socio-cultural y ecológica del paisaje. Así mismo, se pone de manifiesto la utilidad de la prensa como fuente de información para el análisis geográfico de las especies exóticas invasoras. En futuras investigaciones habrá que evaluar el impacto escénico de la cochinilla a partir de encuestas de percepción y preferencias de paisaje.

6. Referencias bibliográficas

- Albon, S. D., Brewer, M. J., O'Brien, S., Nolan, A. J. y Cope, D. (2007): Quantifying the grazing impacts associated with different herbivores on rangelands. *Journal of Applied Ecology*, 44(6), 1176-1187.
- Alcaide, J. L. (2008): Caso 1. Tratamiento informativo de las invasiones biológicas". En Vilà, M., Valladares, F., Traveset, A., Santamaría, L. Castro, P. (Coord.): *Invasiones biológicas*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 143-146.
- Arias-García, J., Serrano-Montes, J. L. y Gómez-Zotano, J. (2016): Fauna in wetland landscapes: a perception approach, *Landscape Research*, 41(5), 510-523.
- Badia-Miró, M., Tello, E., Valls, F. y Garrabou, R. (2010): The grape phylloxera plague as a natural experiment: the upkeep of vineyards in Catalonia (Spain), 1858-1935. *Australian Economic History Review*, 50(1), 39-61.

- Bayés-Bruñol, C., Ribas-Palom, A. y Saurí-Pujol, D. (2003): Sequías y prensa regional en la cuenca del río Muga (Girona). *Geographicalia*, 44, 123-144.
- Belnap, J., Ludwig, J. A., Wilcox, B. P., Betancourt, J. L., Dean, W. R. J., Hoffmann, B. D. y Milton, S. J. (2012): Introduced and invasive species in novel rangeland ecosystems: friends or foes? *Rangeland Ecology & Management*, 65(6), 569-578.
- Ben-Dov, Y. y Sánchez-García, I. (2015): New data on several species of scale insect (Hemiptera: Coccoidea) from southern Spain. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 56, 313-317.
- Bouharroud, R., Amarraque, A. y Qessaoui, R. (2016): First report of the *Opuntia* cochineal scale *Dactylopius opuntiae* (Hemiptera: Dactylopiidae) in Morocco. *EPPA Bulletin*, 46(2), 308-310.
- Boykoff, M. T. y Rajan, S. R. (2007): Signals and noise: Mass-media coverage of climate change in the USA and the UK. *European Molecular Biology Organization*, 8(3), 207-211.
- Bright, C. (1999): Invasive species: pathogens of globalization. *Foreign Policy*, 116, 50-64.
- Butler, D. R. y Sawyer, C. F. (2012): Introduction to the special issue – zoogeomorphology and ecosystem engineering. *Geomorphology*, 157-158, 1-5.
- Castro-Díez, P., Valladares, F. y Alonso, A. (2004): La creciente amenaza de las invasiones biológicas. *Ecosistemas*, 13(3), 61-68.
- Castroviejo, S. (Coord.) (2010): *Flora Ibérica*. Madrid: Centro Superior de Investigaciones Científicas.
- Chávez-Moreno, C. K., Tecante, A., Casas, A. y Claps, L. E. (2011): Distribution and habitat in Mexico of *Dactylopius* Costa (Hemiptera: Dactylopiidae) and their cacti hosts (Cactaceae: Opuntioideae). *Neotropical entomology*, 40(1), 62-71.
- Council of Europe (2000): *The European Landscape Convention*. Disponible en: <http://conventions.coe.int/Treaty/en/Treaties/Html/176.htm>.
- Costa Pérez, J. C. (Coord.) (2003): *Manual para la diversificación del paisaje agrario*. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, y Comité Andaluz de Agricultura Ecológica.
- De la Peña, J. A., Barranco, P. y Cabello, T. (2003): La cochinilla del carmín, *Dactylopius coccus* Costa, 1835 en la Península Ibérica (Homoptera, Dactylopidae). *Phytoma*, 146, 24-27.
- Devoli, G., Morales, A. y Høeg, K. (2007): Historical landslides in Nicaragua: collection and analysis of data. *Landslides*, 4, 5-18.
- Downie, D. A. (2005): Evidence for multiple origins of grape phylloxera (*Daktulosphaira Vitifoliae* Fitch) (Hemiptera: Phylloxeridae) in South African vineyards. *African Entomology*, 13(2), 359-365.
- Evans, R. (1998): The erosional impacts of grazing animals. *Progress in Physical Geography*, 22(2), 251-268.
- Feng, L., Zhong-He, Z., Zhen-Long, L., Shou-De, Y., Hong-Gao, L. y Ji-Cheng, W. (2010): Effects of the cochineal *Dactylopius coccus* on growth of the host cactus *Opuntia ficus-indica*. *Chinese Bulletin of Entomology*, 47(3), 552-557.
- Fernández González, J. y Sáiz Jarabo, M. M. (1990): *La chumbera como cultivo de zonas áridas*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

- Forneck, A., Walker, M. A. y Blaich, R. (2001): Ecological and genetic aspects of grape phylloxera *Daktulosphaira vitifoliae* (Hemiptera: Phylloxeridae) performance on rootstock hosts. *Bulletin of Entomological Research*, 91(6), 445-451.
- Forneck, A. y Huber, L. (2008): (A)sexual reproduction – a review of life cycles of grape phylloxera, *Daktulosphaira vitifoliae*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 131(1), 1-10.
- Fortwangler, C. (2009): A Place for the Donkey: Natives and Aliens in the US Virgin Islands. *Landscape Research*, 34(2), 205-222.
- García-Hernández, C., Ruiz-Fernández, J. y David Gallinar, D. (2016): Los efectos de las grandes nevadas históricas sobre la fauna en Asturias a través de la prensa. En Gómez Zotano, J., Arias García, J., Olmedo Cobo, J. A. y Serrano Montes, J. L. (Eds.): Avances en biogeografía. Áreas de distribución: entre puentes y barreras. Editorial Universidad de Granada & Tundra Ediciones, 418-427.
- García-Llorente, M., Martín-López, B., González, J. A. y Alcorlo, P. (2008): Social perceptions of the impacts and benefits of invasive alien species: Implications for management. *Biological Conservation*, 141(12), 2969-2983.
- García-Rodríguez, J. L. (2013): Paisajes agrarios de Canarias. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 33(1), 93-132.
- Gómez Zotano, J., Alcántara Manzanares, J., Martínez Ibarra, E. y Olmedo Cobo, J. A. (2016): Applying the Technique of Image Classification to Climate Science: The Case of Andalusia (Spain). *Geographical Research*, DOI: 10.1111/1745-5871.12180
- Griffith, M. P. (2004): The origins of an important cactus crop *Opuntia ficus-indica* (Cactaceae): New molecular evidence. *American Journal of Botany*, 91(11), 1915-1921.
- Hernández-Varela, L., Lozano-Valencia, M. A. y Soletto-García, C. (2003): Estudio de los acontecimientos meteorológicos extraordinarios en la Comunidad Autónoma del País Vasco (1870-1954) a través de la prensa. *Investigaciones Geográficas*, 30, 165-180.
- International Federation of Landscape Architects (2013): Latin American Landscape Initiative (LALI). Disponible en: http://www.csla-aapc.ca/sites/csla-aapc.ca/files/IFLA/120910%20LALI_EN--.pdf
- Kenis, M., Auger-Rozenberg, M. A., Roques, A., Timms, L., Péré, C., Cock, M. J. W., Settele, J., Augustin, S. y Lopez-Vaamonde, C. (2009): Ecological effects of invasive alien insects. *Biological Invasions*, 11(1), 21-45.
- Kenis, M. y Branco, M. (2010): Impact of alien terrestrial arthropods in Europe. En Roques, A., Kenis, M., Lees, D., Lopez-Vaamonde, C., Rabitsch, W., Rasplus, J. Y. y Roy, D. (Eds.): Alien terrestrial arthropods of Europe. *BioRisk* 4 (1) (Special Issue). Sofia-Moscow: Ediciones Pensoft, 51–71.
- Le Houérou, H. N. (1996): The role of cacti (*Opuntia* spp.) in erosion control, land reclamation, rehabilitation and agricultural development in the Mediterranean Basin. *Journal of Arid Environments*, 33(2), 135-159.
- Lencina, J. L. y Gallego, D. (2014): Una nueva especie invasora en el continente Europeo, *Hololepta* (*Leionota*) *quadridentata* (Olivier 1789) (Coleoptera: Histeridae). *Archivos Entomológicos*, 12, 161-163.
- Llorens Climent, J. M. (2009): Relación de nuevas plagas de cultivos encontradas en España en los últimos diez años. *Phytoma*, 212, 50-55.

- Luis, J. Á. H., Morales, A. G. y Castellano, J. M. P. (2016): Los orígenes del turismo en la Isla de la Palma: La década de los sesenta del siglo XX. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 36(1), 71-90).
- MAMRM (2011): Plan de control y eliminación de especies vegetales invasoras de sistemas dunares. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, Gobierno de España.
- MAPA (2007): La cochinita del carmín. Una nueva plaga de las palmeras. Hoja divulgativa. Murcia: Consejería de Agricultura y Agua. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Gobierno de España, Región de Murcia.
- Martínez-Ibarra, E. (2015): Climate, water and tourism: causes and effects of droughts associated with urban development and tourism in Benidorm (Spain). *International Journal of Biometeorology*, 59(5), 487-501.
- Méndez-Gallegos, J., Panzavolta, T. y Tiberi, R. (2003): Carmine cochineal *Dactylopius coccus* costa (Rhynchota: Dactylopiidae): Significance, production and use. *Advances in horticultural science*, 17(3), 165-171.
- Méndez, J., González, M., Lobo, M. G. y Carnero, A. (2004): Color quality of pigments in cochineals (*Dactylopius coccus* Costa). Geographical origin characterization using multivariate statistical analysis. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(5), 1331-1337.
- Morán, V. C. y Zimmermann, H. G. (1991): Biological control of cactus weeds of minor importance in South Africa. *Journal Agriculture, Ecosystems and Environment*, 37(1), 37-55.
- Nassar, O. y Lev-Yadun, S. (2009): How prickly is a prickly pear? *Israel Journal of Plant Sciences*, 57(1-2), 117-124.
- Pantaleoni, R. A., Cesaroni, C., Cossu, C. S., Deliperi, S., Fadda, L., Fois, X., Lentini, A., Loi, A., Loru, L., Molinu, A., Nuvoli, M. T., Ramassini, W., Sassu, A., Serra, G. y Verdinelli, M. (2012): Impact of alien insect pests on Sardinian landscape and culture. *Biodiversity Journal*, 3(4), 297-310.
- Perrings, C., Dehnen-Schmutz, K., Touza, J. y Williamson, M. (2005): How to manage biological invasions under globalization. *Trends in ecology & evolution*, 20(5), 212-215.
- Perrings, C., Mooney, H. y Williamson, M. (2010): *Bioinvasions and globalization*. Oxford University Press, Oxford.
- Piñuel-Raigada, J. L. (2002): Epistemología, metodología y técnicas de análisis de contenido. *Estudios de Sociolingüística*, 3(1), 1-42.
- Rodrigo, E., Catalá-Oltra, M. y Granero, M. (2010): Estudio comparativo de la morfología y biología de *Dactylopius coccus* Costa y *D. opuntiae* (Cockerell) (Hemiptera: Dactylopiidae), dos especies presentes en la Comunidad Valenciana. *Boletín de Sanidad Vegetal - Plagas*, 36(1), 23-35.
- Roques, A., Rabitsch, W., Rasplus, J.-Y., Lopez-Vaamonde, C., Nentwig, W. y Kenis, M. (2009): Alien Terrestrial Invertebrates of Europe. En Drake, J. A. (Ed.): *Handbook of Alien Species in Europe*. Springer Netherlands, 63-79.
- Rosenberg, R. S. y Smith, E. L. (1998): Assessing forest scenic beauty impacts of insects and management. FHTET 98-08, Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Health Protection, Forest Health Technology Enterprise Team.

- Ruiz-Sinoga, J. D. y León-Gross, T. (2012): Droughts and their social perception in the mass media (southern Spain). *International Journal of Climatology*, 33(3), 709-724.
- Ryan, J. C. (2013): Botanical memory: Exploring emotional recollections of native flora in the Southwest of Western Australia. *Emotion, Space and Society*, 8, 27-38.
- Sanz-Elorza, M., Dana, E. D. y Sobrino, E. (2004): Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras en España. Madrid: Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente.
- Serrano-Montes, J. L., Olmedo-Cobo, J. A. y Gómez-Zotano, J. (2016): El análisis de la distribución espacio-temporal y de la percepción social de las especies invasoras a través de los medios de comunicación: el caso de *Opuntia ficus-indica* y *Dactylopius opuntiae* en España. En Gómez Zotano, J., Arias García, J., Olmedo Cobo, J. A. y Serrano Montes, J. L. (Eds.): Avances en biogeografía. Áreas de distribución: entre puentes y barreras. Editorial Universidad de Granada & Tundra Ediciones, 401-409.
- Servicio De Vida Silvestre (2014): Experiencias de control de la chumbera (*Opuntia ficus-indica*) y de especificidad por el huésped con la cochinilla *Dactylopius opuntiae*. Informe Técnico 18/2014. Valencia: Dirección General de Medio Ambiente, Generalitat Valenciana.
- Shackleton, S., Kirby, D. y Gambiza, J. (2011): Invasive plants – friends or foes? Contribution of prickly pear (*Opuntia ficus-indica*) to livelihoods in Makana Municipality, Eastern Cape, South Africa. *Development Southern Africa*, 28(2), 177-193.
- Sharp, R. L., Larson, L. R. y Green, G. T. (2011): Factors influencing public preferences for invasive alien species management. *Biological Conservation*, 144(8), 2097-2104.
- Shi-Yu, Y., Wen-Yun, Y., Zhi-Guo, L. y Yi-He, Z. (2001): Utility and prospect of *Opuntia ficus-indica*. *Forest Research*, 14(1), 85-89.
- Sheppard, S. y Picard, P. (2006): Visual-quality impacts of forest pest activity at the landscape level: A synthesis of published knowledge and research needs. *Landscape and Urban Planning*, 77(4), 321-342.
- Stathopoulou, K., Valianou, L., Skaltsounis, A. L., Karapanagiotis, I. y Magiatis, P. (2013): Structure elucidation and chromatographic identification of anthraquinone components of cochineal (*Dactylopius coccus*) detected in historical objects. *Analytica Chimica Acta*, 804, 264-272.
- Stein, A. B. y Moxley, J. C. (1992): In defense of the nonnative: the case of the eucalyptus. *Landscape Journal*, 11(1), 35-50.
- Swanwick, C. y Land Use Consultants (2002): Landscape character assessment - guidance for England and Scotland CAX 84. Edinburgh: Countryside Agency, Cheltenham and Scottish Natural Heritage.
- Tänzler, D., Feil, M. y Krömker, D. (2008): The challenge of validating vulnerability estimates: the option of media content analysis for identifying drought-related crises. *Regional Environmental Change*, 8(4), 187-195.
- Traveset, A. y Santamaría, L. (2004): Alteración de mutualismos planta-animal debido a la introducción de especies exóticas en ecosistemas insulares. En Fernández-Palacios, J. M. y Morici, C. (Eds.): Ecología insular/Island ecology. Las Palmas de Gran Canaria: Asociación Española de Ecología Terrestre (AEET)-Cabildo Insular de La Palma, 251-276.

- Vanegas-Rico, J. M., Lomeli-Flores, J. R., Rodríguez-Leyva, E., Mora-Aguilera, G. y Valdez, J. M. (2010): Enemigos naturales de *Dactylopius opuntiae* (Cockerell) en *Opuntia Ficus-Indica* (L.) Miller en el centro de México. *Acta Zoológica Mexicana*, 26(2), 415-433.
- Vilà, M. (2008): Caso 12. Pitas y chumberas: un caso espinoso. En Vilà, M.; Valladares, F.; Traveset, A.; Santamaría, L., Castro, P. (Coord.): *In-vasiones biológicas*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 191-194.
- Vilà, M. y Gimeno, I. (2003): Seed predation of two alien *Opuntia* species in Mediterranean communities. *Plant Ecology*, 167(1), 1-8.
- Vilà, M., Basnou, C., Pyšek, P., Josefsson, M., Genovesi, P., Gollasch, S., Nentwig, W., Olenin, S., Roques, A., Roy, D. y Hulme, P. E. (2010): How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services? A pan-European, cross-taxa assessment. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 8(3), 135-144.
- Vilà, M. y Ibáñez, I. (2011): Plant invasions in the landscape. *Landscape Ecology*, 26(4), 461-472.
- Waldron, J. D., Coulson, R. N., Cairns, D. M., Lafon, C. W., Tchakerian, M. D.; Xi, W., Klepzig, K. y Birt, A. (2010): Evaluating the impact of invasive species in forest landscapes: the southern pine beetle and the hemlock woolly adelgid. En Pye, J. M., Rauscher, H. M., Sands, Y., Lee, D. C. y Beatty, J. S. (Eds.): *Advances in threat assessment and their application to forest and rangeland management-Volume 2*. Portland: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest and Southern Research Stations, 687-698.
- Wittenberg, R. y Cock, M. J. W. (2001): *Invasive Alien Species: A Toolkit of Best Prevention and Management Practices*. Wallingford: CAB International.
- Zimmermann, H. G. y Moran, V. C. (1991): Biological control of prickly pear, *Opuntia Ficus-Indica* (Cactaceae), in South Africa. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 37(1), 29-35.
- Zimmermann, H., Moran, C. y Hoffmann, J. (2009): Invasive cactus species (Cactaceae). En Muniappan, R., Reddy, G. V. y Raman, A. (Eds.): *Biological Control of Tropical Weeds Using Arthropods*. Cambridge: Cambridge University Press, 108-129.
- Zhonghe, Z., Lei, S., Longfeng, X. y Zili, W. (2002): The present research and utilization situation of cochineal insects in the world. *Forest Research*, 15(6), 719-726.